

PAT-NO: JP406333930A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06333930 A
TITLE: FORMATION OF SOLDER BUMP ON IC WAFER
PUBN-DATE: December 2, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MATSUMOTO, ATSUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
OKI ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP05125584
APPL-DATE: May 27, 1993

INT-CL (IPC): H01L021/321
US-CL-CURRENT: 438/614, 438/FOR.343

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a method for forming solder bumps on IC wafers, by which solder balls can be positioned without using any mask.

CONSTITUTION: A flux 7 is applied to the surfaces of pads 2 on an IC wafer 1 by amounts at which no more than one solder ball 6 can be adhered to each pad 2. Then solder balls 6 are put on the central part of the wafer 1 by the same number as that of the pads 2 and the balls 6 are evenly rolled on the wafer 1 by tilting the wafer leftward and rightward. As a result, one piece of solder ball 6 adheres to each pad 2 due to the flux when the balls

6 pass on the pad
2.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-333930

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl. ⁵ H 0 1 L 21/321	識別記号	庁内整理番号 9168-4M	F I H 0 1 L 21/ 92	技術表示箇所 F
---	------	-------------------	-----------------------	-------------

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-125584

(22) 出願日 平成5年(1993)5月27日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 松本 厚彦

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

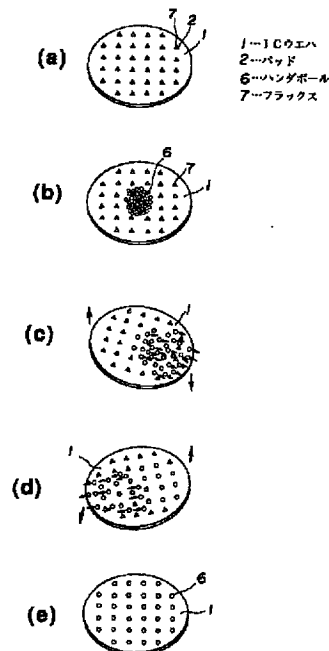
(74) 代理人 弁理士 金倉 喬二

(54) 【発明の名称】 ICウエハのハンダバンプ形成方法

(57) 【要約】

【目的】 ハンダボールの位置決めをマスクを用いずに行うことが可能なICウエハのハンダバンプ形成方法を提供する。

【構成】 ICウエハ1上の複数のパッド2上のみ、ハンダボール6が一個以上付着しない量のフラックス7を塗布する。そして、パッド2の数と同数以上のハンダボール6をICウエハ1の中央部に載せて、ICウエハ1を左右に傾けることでICウエハ1上にハンダボール6を万遍なく転がす。これにより、ハンダボール6がパッド2上を通過するときに、一個のハンダボール6がフラックス7によりパッド2上に付着する。



第1の実施例のハンダバンプ形成方法の流れを示す説明図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICウエハの表面に形成した複数のパッド上にも、ハンダボールが一個以上付着しない量のフラックスを塗布し、少なくとも一個のハンダボールが各パッド上を通過するように、パッドの数と同数以上のハンダボールを前記ICウエハ上を万遍なく転がして、各パッド上にフラックスによりハンダボールを一個ずつ付着させることを特徴とするICウエハのハンダバンプ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ICウエハにハンダバンプを形成する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5はICウエハにおける従来のハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図であり、まず、従来の方法によりハンダバンプを形成する過程に必要な構成要素の説明を行う。図において、1はICウエハ、2はICウエハ1の表面上に形成されている複数のパッドであり、このパッド2は、例えばCu等で形成される。

【0003】3はICウエハ1の表面上のパッド2を含む全面に塗布されたフラックスである。4はセラミックや金属等により形成されるマスク、5はこのマスク4に開けられた穴、6はハンダボールで、この穴5は前記パッド2の配列に合わせて開けられているとともに、その直径はハンダボール6の直径より大きく、かつハンダボール6が一個以上入らない大きさとする。また、穴5にハンダボール6が重ねて一個以上入らない深さとなるようにマスク4に厚さが設定されている。

【0004】以下に、この図5を用いて従来のハンダバンプの形成方法を説明する。まず、図5(a)に示すように、所定の位置にパッド2が形成されているICウエハ1の表面上の全面にフラックス3を塗布する。次に、図5(b)に示すように、マスク4のそれぞれの穴5がパッド2と対応する位置となるように該マスク4をICウエハ1に搭載する。

【0005】そして、マスク4上にハンダボール6をふりかけると、マスク4のそれぞれの穴5には、ハンダボール6が一個ずつ入り込み、ICウエハ1上に塗布されているフラックス3に接触して該ウエハ1上に接着される。なお、余分なハンダボール6は、マスク4表面に風を送る等によって除去する。次に、ハンダボール6が溶解する温度にICウエハ1全体を加熱する。これにより、ハンダボール6およびパッド2はフラックス3により活性化し、溶けたハンダボール6はパッド2に付着する。

【0006】そして、冷却後にマスク4をICウエハ1上から引き剥がすと、図5(c)に示すような状態となって、ICウエハ1のパッド2上にハンダボール6によるハンダバンプを形成することができる。ここで、ハン

ダバンプは一個のハンダボール6により形成されるため、ハンダボール6の直径(体積)によりハンダバンプのサイズを制御することができ、また、ハンダボール6の大きさのバラツキを小さくすれば、ハンダバンプのサイズのバラツキを小さくすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のハンダバンプの形成方法では、ハンダボールの位置決めのためにICウエハ毎にマスクが必要となり、同時に複数枚のICウエハにハンダバンプを形成する時には、ICウエハと同じ枚数のマスクが必要で、コストアップとなるという問題がある。

【0008】また、ハンダボールによるハンダバンプが形成された後、マスクをICウエハから剥がす作業が必要であるが、このときハンダバンプにダメージを与えないように行わなければならない、作業性が悪いという問題を有する。さらに、ハンダボールを溶解させるための加熱時に、ICウエハ、ハンダボール以外のマスクも加熱されるので、加熱のためのエネルギーが増加するという問題がある。

【0009】また、ICウエハとマスクとの熱膨張係数の差による加熱時のICウエハ上のパッドとマスクの穴との相対的な位置ずれを低減するため、マスクを構成する材質として、ICウエハの熱膨張係数に近い熱膨張係数を持つものを選択しなければならない、マスク設計の自由度が低く、コストアップになるという問題がある。本発明は、以上述べたようにハンダボールの位置決めのためにマスクが必要であることに起因する、ハンダバンプ形成時にICウエハ毎に高価なマスクが必要であるという問題、ハンダバンプ形成後にこのハンダバンプにダメージを与えないようにマスクを剥がさなければならない作業性が悪いという問題、およびマスクも加熱しなければならない熱エネルギーを余分に必要とするという問題を解決するためになされたものであり、ハンダボールの位置決めをマスクを用いずに行うことが可能なICウエハのハンダバンプ形成方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は、ICウエハの表面に形成した複数のパッド上にも、ハンダボールが一個以上付着しない量のフラックスを塗布し、少なくとも一個のハンダボールが各パッド上を通過するように、パッドの数と同数以上のハンダボールを前記ICウエハ上を万遍なく転がして、各パッド上にフラックスによりハンダボールを一個ずつ付着させることを特徴とする。

【0011】

【作用】上述した本発明は、ICウエハの表面に形成した複数のパッド上にも、ハンダボールが一個以上付着しない量のフラックスを塗布し、このICウエハ上にパッドの数と同数以上のハンダボールを転がす。このと

き、ハンダボールがパッド上を通過すると、各パッドにはハンダボールが一個以上付着しないような量のフラックスが塗布されているので、一個のハンダボールがフラックスによりパッド上に付着して位置決めされ、ICウエハ上にパッドの数と同数以上のハンダボールを万遍なく転がすことで、それぞれのパッド上に一個ずつハンダボールが付着して位置決めされる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して実施例を説明する。図1はICウエハにおける本発明の第1の実施例のハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図であり、まず、本発明の方法によりハンダバンプを形成する過程で必要な構成要素の説明を行う。

【0013】図において、1はICウエハ、2はICウエハ1の表面上に所定の配置で形成されている複数のパッドであり、このパッド2は、例えばCu等で形成される。6は球状のハンダボール、7は各パッド2上にハンダボール6が一個以上付着しないように塗布されているフラックスである。図2は上記フラックスの塗布量の設定概念を示す説明図で、図2(a)は全体図、図2(b)は図2(a)の要部拡大図である。

【0014】8は2個のハンダボール6を接触する状態で同一平面上に並べた場合に、両方のハンダボール6の外周面に接する半円であり、この半円8で覆われる範囲が、パッド2上に塗布されたフラックス7が半円状になるとした場合の該フラックス7の最大塗布半径を示し、この半円8内の領域に収まるようにフラックス7を塗布すれば、2個あるいはそれ以上のハンダボール6が1つのパッド2に付着しないことがわかる。

【0015】そして、このフラックス7の最大塗布半径は以下のように求められる。フラックス7の最大塗布半径をA、ハンダボール6の半径をB、ハンダボール6の中心Oから該ハンダボール6が接する平面までの距離、すなわち、ハンダボール6の中心Oから該ハンダボール6とICウエハ1との接点Pまでの距離をC、ハンダボール6とICウエハ1との接点Pからフラックス7の中心Qまでの距離をDとすると、三角形OPQは辺OQを底辺、辺OPと辺PQとを等しい2辺とする二等辺三角形であり、 $\angle OPQ = 90^\circ$ で底辺OQはA+Bであるので、 $A+B = \sqrt{2} \times C$ となる。

【0016】すなわち、フラックス7の最大塗布半径 $A = \sqrt{2} \times C - B$ となるが、辺OPと辺PQはハンダボール6の半径Bと等しく、 $B = C = D$ であるので、フラックス7の最大塗布半径 $A = \sqrt{2} \times B - B$ となる。このように、フラックス7の最大塗布半径Aは、ハンダボール6の半径Bにより求めることができ、使用するハンダボール6の半径からパッド2上に1個のハンダボール6を付着させるためのフラックス7の最大塗布高さおよび半径を求めることができる。

【0017】以下に、図1を用いて本発明の第1の実施

例のハンダバンプの形成方法を説明する。まず、図1(a)に示すように、所定の位置にパッド2が形成されているICウエハ1の該パッド2上のみ、ハンダボール6が一個以上付着しない量のフラックス7を塗布する。なお、ハンダボール6が一個以上付着しないフラックスの量は上述した図2の説明により求められる。

【0018】次に、図1(b)に示すように、上記の如くフラックス7を塗布したICウエハ1の中央部にパッド2の数以上のハンダボール6を載せる。そして、図1(c)に示すように、中央部に複数のハンダボール6を載せたICウエハ1を傾斜状態(図1(c)では右側を下にした状態)とする。これにより、ハンダボール6はICウエハ1上を図1(c)においては右方向に転がるが、ハンダボール6がパッド2上を通過すると、各パッド2にはハンダボール6が一個以上付着しないような量のフラックス7が塗布されているので、一個のハンダボール6がフラックス7によりパッド2上に付着して位置決めされる。

【0019】次に、図1(d)に示すように、ICウエハ1を図1(c)とは逆側、すなわち、左側が下となる傾斜状態とする。これにより、ハンダボール6がICウエハ1上を図1(d)においては左方向に転がり、まだハンダボール6が付着していないパッド2上を通過することで、図1(c)の場合と同様にして一個のハンダボール6がフラックス7によりパッド2上に付着して位置決めされる。

【0020】そして、上述した図1(b)～図1(d)の処理を繰り返す行うことで、図1(e)に示すように、ICウエハ1の全パッド2上にハンダボール6をフラックス7により付着させることができる。次に、ハンダボール6が溶解する温度にICウエハ1、ハンダボール6を加熱する。これにより、ハンダボール6およびパッド2はフラックス7により活性化し、溶けたハンダボール6はパッド2に付着して、各パッド2上にハンダバンプを形成することができる。

【0021】図3は本発明の第2の実施例のハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図であり、以下に図3を用いて第2の実施例のハンダバンプの形成方法を説明する。まず、図3(a)に示すように、所定の位置にパッド2が形成されているICウエハ1の該パッド2上のみ、ハンダボール6が一個以上付着しない量のフラックス7を塗布する。

【0022】次に、図3(b)に示すように、上記の如くフラックス7を塗布したICウエハ1の全面を覆うように、パッド2の数以上のハンダボール6を落とす。図3(c)は、ICウエハ1の全面がハンダボール6で覆われた状態を示し、この状態から図3(d)に示すように、ICウエハ1を傾斜状態(図3(d)では右側を下にした状態)とする。これにより、ICウエハ1のフラックス7の塗布されていない部分に位置しているハンダ

5

ボール6はICウエハ1上を図3(c)においては右方向に転がり、ICウエハ1上から落下する。そして、ICウエハ1のフラックス7の塗布されている部分、すなわち、パッド2上に位置しているハンダボール6は、フラックス7により該パッド2に付着する。ここで、各パッド2にはハンダボール6が一個以上付着しないような量のフラックス7が塗布されているので、一個のハンダボール6がフラックス7によりパッド2上に付着して位置決めされる。

【0023】これにより、図3(e)に示すように、ICウエハ1の全パッド2上にハンダボール6をフラックス7により付着させることができる。次に、ハンダボール6が溶解する温度にICウエハ1、ハンダボール6を加熱する。これにより、ハンダボール6およびパッド2はフラックス7により活性化し、溶けたハンダボール6はパッド2に付着して、各パッド2上にハンダバンプを形成することができる。

【0024】図4は本発明の第3の実施例のハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図であり、以下に図4を用いて第3の実施例のハンダバンプの形成方法を説明する。ここで、9はハンダボール6を一定位置に落下させるためのノズルである。まず、図4(a)に示すように、所定の位置にパッド2が形成されているICウエハ1の該パッド2上にも、ハンダボール6が一個以上付着しない量のフラックス7を塗布する。

【0025】次に、図4(b)に示すように、上記の如くフラックス7を塗布したICウエハ1を傾斜状態(図4(d)では右側を下にした状態)とし、ノズル9によりICウエハ1の左側、すなわち、高さが高い側にハンダボール6を順次落下させる。これにより、ハンダボール6はICウエハ1上を右方向に転がる。このとき、ハンダボール6がパッド2上を通過すると、各パッド2にはハンダボール6が一個以上付着しないような量のフラックス7が塗布されているので、一個のハンダボール6がフラックス7によりパッド2上に付着して位置決めされる。

【0026】そして、図4(c)および図4(d)に示すように、ノズル9を左右に移動させることで、ハンダボール6はICウエハ1上を万遍なく右方向に転がり、ハンダボール6がまだハンダボール6が付着していないパッド2上を通過すると、フラックス7により該パッド2上に付着して位置決めされる。これにより、図4(e)に示すように、ICウエハ1の全パッド2上にハンダボール6をフラックス7により付着させることができる。

6

【0027】次に、ハンダボール6が溶解する温度にICウエハ1、ハンダボール6を加熱する。これにより、ハンダボール6およびパッド2はフラックス7により活性化し、溶けたハンダボール6はパッド2に付着して、各パッド2上にハンダバンプを形成することができる。なお、上述した各実施例においては、ICウエハ上にハンダバンプを形成する場合を説明したが、ハンダバンプによる接続をするハイブリットIC等の基板へのハンダバンプ形成に適用することも可能である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ハンダバンプの形成時にマスクを使用することがないので、従来のように複数枚のICウエハ上に同時にハンダバンプを形成する際に、同時に処理を行うICウエハと同じ数のマスクを必要とするということがなくなり、製造設備のコストダウンを図ることができるという効果を有する。

【0029】また、マスクの材質の設定、設計が不要であるので、コストダウンを図ることができるという効果を有する。さらに、ハンダボールを溶解させるための加熱時に、マスクを使用しないので加熱するのはICウエハとハンダボールのみで済み、熱エネルギーを低減できるという効果を有する。

【0030】また、ハンダバンプ形成後にマスクを剥がす必要がないので、ハンダバンプにダメージを与える可能性がなくなり、ハンダバンプにダメージを与えないようにマスクを剥がすという作業がなくなるので、作業性を向上させることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図である。

【図2】本実施例のフラックスの塗布量の設定概念を示す説明図である。

【図3】本発明の第2の実施例におけるハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図である。

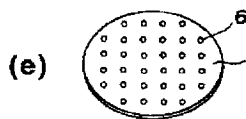
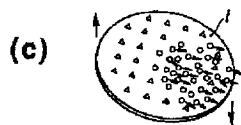
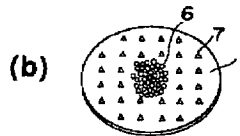
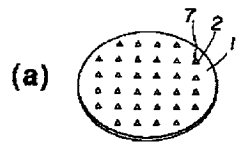
【図4】本発明の第3の実施例におけるハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図である。

【図5】従来のハンダバンプの形成方法の流れを示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 ICウエハ
- 2 パッド
- 6 ハンダボール
- 7 フラックス

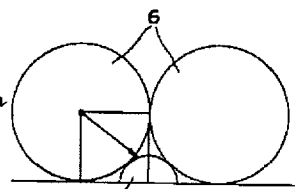
【図1】



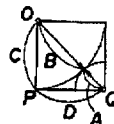
第1の実施例のハングバンプ形式方法の流れを示す説明図

【図2】

1...I Cウエハ
2...バッド
6...ハングボール
7...フラックス



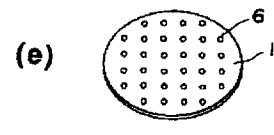
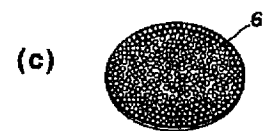
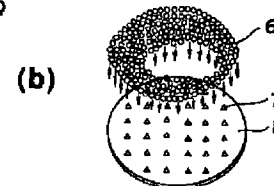
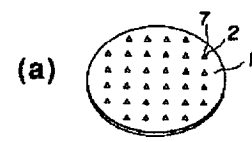
(a)



(b)

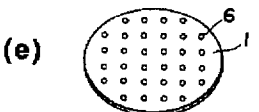
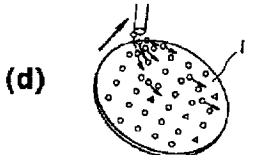
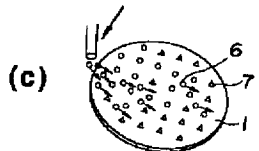
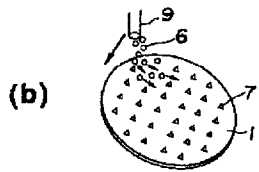
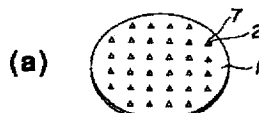
本実施例のフラックス塗布量の設定概念を示す説明図

【図3】



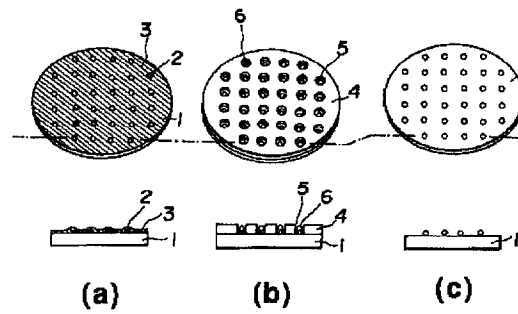
第2の実施例を示す説明図

【図4】



第3の実施例を示す説明図

【図5】



従来のハンドポンプ形成方法の流れを示す説明図